

Література

1. Годлевська О.В. Сучасний стан рукокрилих фауни України в умовах антропогенної трансформації середовища : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.08 – "Зоологія" / О.В. Годлевська. – К., 2006. – 23 с.
2. Голуб В.М. Зимовка европейской широкоушки в заповеднике "Холодный Яр" / В.М. Голуб // Вестник зоологи. – 1996. – № 1-2. – С. 72.
3. Сологоров Е.А. Эколого-физиологические особенности рукокрылых Среднего Приднепровья : дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.08 – "Зоологія" / Сологоров Екатерина Андреевна. – К., 1973. – 160 с.
4. Стрелков П.П. Рукокрылые (*Chiroptera*, *Vespertilionidae*) юга Среднего и Нижнего Поволжья / П.П. Стрелков, В.Ю. Ильин // Труды зоологического ин-та АН СССР. – 1990. – Т. 225. – С. 42-167.
5. Червона книга України. Тваринний світ. – К. : Вид-во "Глобалконсалтинг", 2009. – 600 с. (С. 490-515).
6. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Рослинність "Холодного Яру" / Ю.Р. Шеляг-Сосонко, В.В. Курсон // Український ботанічний журнал. – 1974. – Вип. 34(1). – С. 67-71.
7. Helversen O. Zur Unterscheidung von Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) und Muckfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) in Feld / O. Helversen, M. Holderied // Nyctalus (N. F.). – 2003. – Vol. 8, № 5. – Pp. 420-426.

Билушенко А.А. Рукокрылые (*Chiroptera*) проектируемого Национального естественного парка "Холодный Яр"

Приведен полный список видов рукокрылых, отмеченных на территории лесного массива, показано относительное обилие и описано пять убежищ для двух видов. Видовой состав представлен 10-ю видами рукокрылых, которые относятся к семи родам семейства *Vespertilionidae*. Наиболее массовым видом является рыжая вечерница (*Nyctalus noctula*) – 48 %. Убежища найдены для рыжей вечерницы (n=3) и нетопыря лесного (*Pipistrellus nathusii*) (n=2). Все рукокрылые лесного массива "Холодный Яр" (Черкасская область, Украина) территории и Украины в целом без исключения являются краснокнижными видами, а места их обитания по законодательству должны подлежать охране.

Ключевые слова: рукокрылые, лесной массив, убежища, Холодный Яр.

Bilushenko A.A. The bats (*Chiroptera*) in project National natural park "Kholodny Yar"

This paper gives a comprehensive list of bat species marked in the forest which marked the relative abundance and described five shelters for two species. The species composition is represented by the 10 species of bats that are related to the seven genera of the family *Vespertilionidae*. The most popular type is noctula bat (*Nyctalus noctula*) – 48 %. Seekers found for noctula bat (n = 3), and *Pipistrellus nathusii* (*Pipistrellus nathusii*) (n = 2). All bats of forest array "Kholodny Yar" (Cherkassy region of Ukraine) and Ukraine as a whole, without exception are Red Book species and their habitats for the protection of the law should lie.

Keywords: bats, forest, refuge, Kholodny Yar.

УДК 330.567.2/4:[581.526.42:504] Аспір. Т.Б. Жила¹ – НЛТУ України, м. Львів

ОСОБЛИВОСТІ СПОЖИВАННЯ ПОСЛУГ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ У КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

Розглянуто сутність послуг лісових екосистем (ПЛЕ). Наведено і доопрацьовано їхню класифікацію. Обґрунтовано поняття конкурентності і виключності у споживанні ПЛЕ. Кожну послугу проаналізовано за цими ознаками. Висвітлено важливість ПЛЕ та особливості процесу їх споживання.

¹ Наук. керівник: доц. Л.Д. Загвойська, канд. екон. наук – НЛТУ України, м. Львів

Ключові слова: екосистемні послуги, лісові екосистеми, виключність і конкурентність у споживанні.

Вступ. Чим характеризується використання благ довкілля у сучасному суспільстві, що є визначальною рисою споживання сучасної людини? Хижацьке відчуження від природи і підкорення, привласнення. Надмірне використання ресурсів необмеженого, вільного доступу, за якого наслідки виснаження екосистем торкаються усіх і тих, хто отримав вигоду від споживання, і тих, хто лише міг бути потенційним споживачем. Саме у цьому корінь найбільших бід суспільства. Саме це є поштовхом до ланцюга подальших проблем, що постали перед людством, як глобальних так і локальних.

Розміри споживання ресурсів і послуг, які ми беремо з екосистем, уже давно перейшли межу споживання заради виживання, заради задоволення базових потреб у їжі, житлі, одязі. Віддалившись від природи, людство втратило розуміння того, що наше благополуччя безпосередньо залежить від цілісності та екологічної рівноваги природних екосистем і глобальної екосистеми Землі. Постановка проблеми. Визначити особливості, які уможливають екодеструктивне використання ПЛЕ.

Мета дослідження: визначити суть поняття екосистемних послуг, класифікувати всі ПЛЕ, проаналізувати особливості їх споживання.

Результати дослідження. Враховуючи сучасні тенденції виробництва і споживання, виникає запитання про те, чи варто поставити на ринок нові й нові товари, популяризувати їх попит? Не просто попит, а надмірний попит, коли є люди, яким не вистачає хліба, коли діти помирають з голоду, коли деградують природні екосистеми, зникають нові види рослин і тварин, коли в різних частинах нашої земної кулі відбуваються землетруси, повені, урагани... Всі ці трагедії спричинені руйнуванням екосистем, внаслідок надмірного використання людьми потенціалу їхніх ресурсів. Головна мета ринкової економіки – зростання виробництва. При цьому не важливо за рахунок яких товарів – продуктів харчування, автомобілів, тютюнових виробів чи зброї. Зрозуміло, що для отримання прибутку ці товари необхідно продати. А для цього потрібен попит, на формування якого безпосередній вплив мають потреби людей. От і створюються в суспільстві потреба у зброї, боєприпасах і подібних товарах.

Наш світ – це світ, в якому обсяг споживання багатою меншістю у 25 разів перевищує споживання бідною більшістю [1]. Сьогодні викидають їжу у торгових центрах через пошкоджене пакування і водночас не мають що їсти тисячі знедолених. Висновок один: споживання природних благ є надмірним, а сам процес – негуманним. Лісові екосистеми відіграють особливу роль серед усіх природних екосистем. Дуже чутливі, складні і динамічні, ці системи мають винятково важливий вплив на добробут людства. Процес споживання ПЛЕ є дуже важливим, адже впливає на всю планету і, що особливо актуально тепер, на зміну клімату Землі.

Послуги екосистем – це вигоди, які ми отримуємо від цих екосистем [2]. Визначення *послуги екосистем* має багато трактувань, як серед вітчизняних, так і серед зарубіжних авторів. І.П. Глазиріна, Н. Daly, Л.Д. Загвойська, R. Costanza, Є.В. Мішенін, І.П. Соловій, J. Farley – далеко не весь перелік авторів, які

використовують у своїх дослідженнях концепцію послуг екосистем. Так, Є.В. Мішенін та Н.В. Олійник дають таке визначення: "екосистемні послуги – це економічні вигоди, які отримують економічні суб'єкти від використання існуючих функцій екосистем, а також таких, що утворюються внаслідок генерування, відновлення, підтримки, регулювання екосистемних процесів, які формуються внаслідок цілеспрямованої діяльності тих або інших суб'єктів господарювання різних форм власності та рівнів ієрархічного управління" [3]. Походження та розвиток концепції *послуг екосистем* аналізують І.П. Соловій і Т.Я. Кулешник [4]. У дослідженні готовності населення платити за ПЛЕ Л.Д. Загвойської та Н.І. Копач знаходимо таке тлумачення: "послуги лісових екосистем – це сукупність різноманітних корисних функцій лісу, які охоплюють рекреаційні, естетичні, водоохоронні, водозахисні, ґрунтоутвірні та кліматорегулювні, а також забезпечують підтримку біорізноманіття, акумулювання вуглецю, продукування кисню і т. д." [5].

Лісові екосистеми є найважливішою складовою частиною біосфери. За класифікацією фундаментального міжнародного дослідження Millennium Ecosystem Assessment, природна оболонка Землі, тобто глобальна екосистема, надає такі послуги: забезпечувальні, регулюючі, культурні і підтримуючі. Згідно з цією класифікацією, деревина та інші недревні продукти лісу належать до забезпечувальних послуг. Регулювання клімату, водного кругообігу та ін. – це регулюючі послуги лісових екосистем. До підтримуючих належать запобігання опустеленню, ґрунтозахисні функції, збереження біорізноманіття, ґрунтоутворення, фотосинтез. Дуже важливими є також культурні послуги лісових екосистем, для прикладу – естетичні та оздоровчі функції лісу. Кожен погодиться, що ліс – одне з найкращих місць відпочинку, відновлення сил, одухотворення. Отже, лісові екосистеми представлені всіма чотирма категоріями послуг.

Вичерпний перелік послуг, які ми отримуємо від екосистем надає група вчених на чолі з R. Costanza [6]. Цей перелік включає 17 позицій: регулювання хімічного складу атмосфери, насамперед вміст кисню та вуглекислого газу; регулювання температури та клімату на глобальному та локальному рівнях; регулювання таких процесів, як урагани, повені, засухи – різноманітних порушень природного процесу; регулювання гідрологічного режиму; зберігання та утримання води; збереження та захист ґрунтів; ґрунтоутворення; кругообіг поживних речовин; поглинання та перероблення відходів; процес запилення; біологічний контроль, внаслідок регулювання кількості видів через трофічні зв'язки; середовище проживання видів; забезпечення їжею; продукування сировини для подальшого виробництва (деревина, корисні копалини та ін.); генетичні ресурси; рекреація; культурний розвиток. Усі ці послуги можна знайти серед функцій, які ми отримуємо від лісових екосистем. У табл. наведено перелік послуг лісових екосистем та особливості їх споживання.

Споживання ПЛЕ має багато особливостей. Насамперед, це те, що серед них представлені всі можливі види послуг. Проте багато послуг, які ми отримуємо від екосистем, є неринковими благами. Відповідно, ці послуги економічно не оцінюються, тобто сприймаються як безкоштовні і споживаються шляхом прямого привласнення. Звідси, з огляду на недооцінку їхньої вартості, екосистемні послуги втрачають свою якість, тобто деградацію самих екосистем.

Табл. Особливості споживання послуг лісових екосистем*

Послуги екосистем	Приклад послуги, яку надають лісові екосистеми	Помітка про (не) виключність у споживанні (-/+)**	Помітка про (не) конкурентність у споживанні (-/+)	Можливість знайти заміник (природний)
1	2	3	4	5
Регулюючі послуги				
1. Регулювання хімічного складу атмосфери	Лісова рослинність відіграє важливу роль у продукуванні O ₂ та поглинанні CO ₂ у процесі фотосинтезу; виступає як джерелом, так і поглиначем вуглецю	–	–	–
2. Регулювання клімату	Збільшення кількості опадів і пом'якшення змін температури	–	–	–
3. Регулювання природних катаклізмів	Захист від засух, повеней, сильних вітрів, суховіїв, пилових бур	–	–	–
4. Водорегулювання	Вплив на кількість опадів, інтенсивність стоків	–	–	–
5. Водозабезпечення	Утримання води. На безлісій території поверхневий стік становить 65 % річної суми опадів, на площах, які суцільно зайняті лісом – поверхневий стік становить лише 5 %	–	–	–
Підтримуючі послуги				
6. Поглинання відходів	Поглинання радіонуклідів. Фітонциди вбивають хвороботворні мікроби, підтримують процеси перегнивання	–	+/-	–
7. Запобігання ерозії ґрунтів	Запобігання вітровій та водній ерозії ґрунтів	–	–	–
8. Формування ґрунтів	Перегнивання лісової підстилки впливає на формування ґрунтів	–	–	–
9. Кругообіг поживних речовин	Продукування органічних речовин, споживання і перероблення (продуценти-редуценти-консументи)	–	–	–
10. Запилювання	Участь у запиленні квіткових рослин	–	–	+
11. Біологічний контроль	Наявність повних трофічних ланцюгів забезпечує природний контроль кількості видів	–	–	–
12. Регулювання середовища проживання	Лісові екосистеми – середовище проживання для багатьох видів	–	–	+
13. Створення генетичних ресурсів	Джерело унікальних біологічних видів	–	–	–
Забезпечувальні послуги				
14. Створення сировини	Деревина, дрова, сировина для декоративних виробів	+	+	–
15. Створення продуктів харчування	Гриби, ягоди, продукція мисливства та рибальства	+	+	+/-
Культурні послуги				
16. Рекреаційні послуги	Свіже повітря, у хвойних лісах збагачене фітонцидами, вітамінні рослини	–	+/-	+
17. Культурні послуги	Мальовничі ландшафти	–	–	+/-

*Доопрацьовано за R. Costanza. [6].

**За певних умов або до певної міри.

Зниження асимілюючої здатності лісових екосистем призводить до збільшення шкідливих речовин у навколишньому середовищі, а це водночас, призводить до зростання рівня захворюваності серед населення. Однак простежити цей взаємозв'язок між регулюючими та підтримуючими функціями лісових екосистем і здоров'ям населення дуже важко, ще важче виміряти його кількісно та дати йому грошову оцінку.

Залежно від особливостей процесу споживання, всі послуги екосистем можна поділити за ознакою обмеження доступу до ресурсу – на конкурентні та неконкурентні, а за ознакою усунення від споживання ресурсу – на виключні і невиключні у споживанні [7]. Найважливішою особливістю споживання ПЛЕ є те, що, за винятком забезпечувальних (деревина, гриби, ягоди, лікарські рослини й т. ін.), усі послуги є невиключними і неконкурентними у споживанні.

Конкурентними у споживанні можуть бути за певних умов рекреаційні ресурси та здатність лісових екосистем поглинати відходи. А саме, за умов приватної власності, власник може не допустити інших перебувати на своїй території і відповідно використовувати такі блага, як гриби, ягоди, лікарські рослини. Що стосується поглинання відходів, то у випадку забруднення, розміщення відходів, іншим дістається послаблена екосистема, яка не зможе поглинути, наприклад бажаної кількості відходів. Невід'ємною характеристикою конкурентних послуг є те, що за умови їх споживання однією людиною, всі інші не мають можливості споживати ці послуги [8].

Якщо послуга виключна у споживанні, то його власник може усунути інших осіб від отримання вигоди з цього ресурсу. Невиключними у споживанні є такі ресурси, для яких не існує технологій або інституцій, котрі дають змогу одній людині споживати корисні властивості цього ресурсу, усуваючи при цьому від споживання цих властивостей усіма іншими (клімат, захист від ультрафіолетового випромінювання). Якщо одна людина отримує таку послугу лісових екосистем, як запобігання повеням чи регулювання вмісту парникових газів у повітрі, то це не впливатиме на кількість та якість цих послуг, які можуть отримувати інші люди. Таким чином, більшість ПЛЕ є невиключні та неконкурентні за своєю природою.

Але з іншого боку, якщо людина вирубає певну територію лісу, тобто зруйнує конкретну лісову екосистему, вона усуває від споживання цих послуг не лише себе (хоча має на це право), а й інших від отримання всіх послуг, які надавала ця система. На відміну від індивідуальних послуг (медичні, косметологічні), ПЛЕ мають глобальний характер, є дуже складними і переплетеними водночас із іншими природними процесами. Тому для значення таких ресурсів питання права власності має бути особливо чітко врегульованим.

Якщо апелювати до думки населення, то за результатами опитування, яке було проведене у смт Ворохта та с. Вороненка на території Надвірнянського району Івано-Франківської області, більшість опитаного населення вважає, що власність на ліси має бути державною. 81 особа із 100 респондентів дала ствердну відповідь, аргументуючи це тим, що всі повинні мати рівні права на користування природними багатствами, оскільки державна власність – це власність народу.

Ліси займають майже третину території Землі і дають половину продукції її біосфери [7], їх загальнопланетарне значення очевидне так само, як і те, що вони є водночас найповнішими оберегами та осередками біорізноманіття. Ліс, як важливий компонент біосфери, забезпечує її екологічну рівновагу, підтримує і регулює склад атмосфери, є джерелом фітонцидів. Ліси поряд із тим, що забезпечують нас деревиною, постають як надійне джерело постачання продуктів харчування для населення. Ліс – головне джерело засобів до існування для 350 млн жителів лісових зон [9].

Про важливість послуг лісових екосистем для людей можна наводити багато фактів, проте найголовніше – раціонально їх використовувати. Адже більшість цих послуг, за винятком деревини, недревних ресурсів лісу і за певних умов рекреаційних послуг і здатності поглинати відходи є неконкурентними та невиключними у споживанні. А ці ознаки безпосередньо впливають на процес менеджменту послуг лісових екосистем.

Висновки. Лісові екосистеми – одна з найважливіших складових біосфери. Збереження лісів, їхнє раціональне використання – необхідна умова життєзабезпечення людства на планеті Земля. Щоб сприяти сталому розвитку, необхідно пізнати природу лісу та оволодіти методами його вічного збереження, безперервного невиснажливого лісокористування та відновлення.

Література

1. Фермеєрс Е. Очі панди. Філософське есе про довкілля : пер. з нідерл. Я. Довгополий / Етьєн Фермеєрс. – Львів : Вид-во "Стріп", 2000. – 70 с.
2. Ecosystems and Human Wellbeing: Synthesis. – Millennium Ecosystem Assessment, – Washington: Island Press, 2005. [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.millenniumassessment.org/ru/Index.aspx>
3. Мішенін Є.В. Розвиток ринку екосистемних послуг як напрямок посткризового зростання економіки України / Є.В. Мішенін, Н.В. Олійник // Механізм регулювання економіки. – 2010. – № 3, т. 2. – С. 104-116.
4. Соловій І.П. Трактатування ключових термінів концепції послуг екосистем з огляду на еколого-економічні дослідження ландшафтів / І.П. Соловій, Т.Я. Кулешник // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : ПВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 9. – С. 174-178.
5. Загвойська Л.Д. Дослідження готовності населення Львівщини платити за послуги лісових екосистем / Л.Д. Загвойська, Н.І. Копач // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : ПВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.3. – С. 70-78.
6. The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital / Costanza, R., d'Aarge, R., de Groot, R. and other. – Nature, 1987. – Pp. 253-260.
7. Daly H. Ecological Economics: Principles and Applications / Daly H., Farley J. – Washington : Island Press, 2005. – 455 p.
8. Бас Т.Б. Мотиваційні аспекти процесу використання послуг лісових екосистем / Т.Б. Бас, Л.Д. Загвойська // Вісник СумДУ. – Сер.: Економіка. – 2009. – № 2. – С. 86-92.
9. Why forests are so important. Forestry Forum, 2006. [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.un.org/esa/forests/images/panel3.jpg>.

Жыла Т.Б. Особенности потребления услуг лесных экосистем в контексте экологической глобализации

Рассмотрена сущность услуг лесных экосистем. Приведена и доработана их классификация. Обосновано понятие конкурентности и исключительности в потреблении. Проанализирована каждая услуга по этим признакам. Показана важность услуг лесных экосистем и особенности процесса их потребления.

Ключевые слова: экосистемные услуги, лесные экосистемы, исключительность и конкурентность в потреблении.

Zhylya T.B. The features of forest ecosystem services consumption in context of environmental globalization

The essence of forest ecosystems services is considered. Their classification have been analysed and further developed. The Concept of excludability and rivalness in consumption is presented. Each forest ecosystem service is analyzed from these features perspective. Importance of forest ecosystem services and features of their consumption are analyzed.

Keywords: ecosystem services, forest ecosystems, excludability and rivalness in consumption.

УДК 631:662.767.2

Aspir. A. Zapalowska¹, mgr inż.

adjunct Ulana Baszutska², kandydat nauk rolniczych

MOŻLIWOŚĆ ZAGOSPODAROWANIA UŻYTKU ROLNEGO POD UPRAWĘ TOPINAMBURU Z PRZEZNACZENIEM NA CELE ENERGETYCZNE

Państwa członkowskie Unii Europejskiej ustanowiły krajowe plany działania, które określają udział energii ze źródeł odnawialnych w transporcie, produkcji energii elektrycznej i ciepła, do roku 2020. Więcej energii odnawialnej pozwoli państwom UE ograniczyć emisję gazów i uczynić je mniej zależnymi od importu energii. Nasilenie działań polityki spójności UE w zakresie energii odnawialnej będzie wspierać innowacje technologiczne i zatrudnienie w Europie. Topinambur (*Helianthus tuberosus*) jest jedną z wielu roślin uprawianych do produkcji energii i ciepła. Interesujący jako potencjalne źródło energii elektrycznej i ciepłej.

Keywords: biomasa, topinambur, rośliny energetyczne.

W strategii rozwoju energetyki krajowej coraz większy nacisk kładzie się na pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych. Krajowy plan działania określa cele udziału energii ze źródeł odnawialnych w sektorze transportowym, sektorze energii elektrycznej, sektorze ogrzewania i chłodzenia, gdzie do roku 2020 w Polsce 15,5 % energii końcowej brutto będzie pochodzić ze źródeł odnawialnych [1]. W celu realizacji wspomnianych założeń konieczna więc będzie produkcja biomasy (stanowiąca duże potencjalne źródło energii w naszej strefie klimatycznej) na plantacjach energetycznych, na które zaczną być przeznaczanych coraz więcej użytków rolnych.

W swym obecnym kształcie dyrektywa w sprawie energii odnawialnej 2009/28/WE ma zapewnić osiągnięcie celów w zakresie energii odnawialnej do 2020 r. Najnowszy Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów przedstawia informację dotyczącą obecnej strategii do 2020 r. i możliwe warianty polityki na okres późniejszy do 2030 r. i w latach kolejnych. Plan realizacji zakłada tworzenie nowych możliwości dla energii odnawialnej przy stopniowym zmniejszaniu dotacji na paliwa kopalne. Według źródła Eurostatu i danych z planu działań na 2050, utrzymanie dalszego scenariusza postępowania określa tendencję rozwoju energii odnawialnej w UE na lata 2010-2020 w wielkości 6,3 % całkowitej produkcji energii rocznie, i 1,2 % rocznie na dalsze lata 2020-2050. Na lata 2014-2020 Komisja zaproponowała znaczne nasilenie działań w ramach polityki spójności UE w zakresie energii odnawialnej i efektywności energetycznej, a także skupienie się na badaniach i rozwoju oraz innowacyjności [2].

¹ Uniwersytet Rzeszowski;

² Nacjonalny Uniwersytet Leśno-Techniczny we Lwowie

Przy wyborze uprawy na biomasę znaczącym czynnikiem jest przede wszystkim jej opłacalność, o której w dużej mierze decyduje potencjał plonowania. Spośród możliwych do upraw roślin energetycznych topinambur (*Helianthus tuberosus* L.) wydaje się być obiecującym gatunkiem, o wysokim potencjale plonotwórczym, kształtującym się w granicach 6- 16 t/ha suchej masy łodyg oraz od 6 do 11 t/ha bulw na plantacjach towarowych [3]. Jego biomasa może być bezpośrednio lub jako brykiet albo pelet spalana, a bulwy wykorzystane do produkcji bioetanolu. O wielkości plonu decydują warunki klimatyczno- glebowe plantacji, jak również zastosowana agrotechnika (w szczególności obsada), wiek plantacji oraz odmiana.

Dostępna literatura podaje wielkość plonu łodyg i bulw topinamburu w bardzo szerokich zakresach (tab.):

Tab. Plon bulw i zielonej masy według różnych autorów (t ha⁻¹) [4]

Odmiana	Sawicka 1998		Góral 1996	
	bulwy	części nadziemne	bulwy	części nadziemne
Kulista biała IHAR	17,6	20,4	18,3- 21,5	37,8- 44,6
Kulista czerwona IHAR	19,1	19,3	22,6- 30,6	51,8- 70,0
Swojecka Czerwona	15,9	16,4	23,3- 30,8	38,3- 54,0
średnio	17,5	18,6	24,2- 34,2	54,0- 75,6

W porównaniu z inną rośliną energetyczną jaką jest np. miskant olbrzymi (6- 30 ton suchej masy z ha), którego wartość kaloryczna wynosi 19,25 MJ/ kg s.m [5], wartość kaloryczna łodyg topinamburu przeznaczonego na spalanie osiąga 15,9 MJ/ kg s.m (przy 15 % wilgotności), co jest porównywalne np. ze słomą pszenną czy jęczmienną (16 MJ/kg s.m) [6]. Natomiast części nadziemne topinamburu przeznaczone na produkcję biogazu dają możliwość uzyskania 39,7 MJ/m³[7].

Poniższe opracowanie nawiązuje do uprawy doświadczalnej dwóch odmian topinamburu na cele energetyczne, którą planuje się nawozić zróżnicowanymi dawkami osadu ściekowego i popiołu z biomasy. Pierwsza odmiana materiału badawczego, Albik, jest polską odmianą wyhodowaną w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin. Jej maczugowate żółte bulwy są znacznie mniejsze od bulw drugiego materiału- niemieckiej odmiany Gigant, uprawianej głównie w rejonie zachodnich Niemiec i Holandii, której uprawa skupiona jest przede wszystkim na wykorzystaniu podziemnej części rośliny.

Agrotechnika. Topinambur (lub słonecznik bulwiasty) jest silnie spokrewniony ze słonecznikiem zwyczajnym *Helianthus annuus* i należy do rodziny *Asteraceae*. Pochodzi z Ameryki a do Europy został przywieziony w 1615. Jest mało wymagający i łatwy w uprawie, rośnie prawie na każdej glebie, jest odporny na mróz i suszę, nie ma dużych wymagań glebowo-klimatycznych, znosi niskie temperatury nawet do -40° C. Pod względem uprawy spełnia wszystkie wymagania stawiane roślinom energetycznym. Jako jedna z nielicznych roślin, może być wszechstronnie wykorzystywana na cele energetyczne tj. zielona masa na biogaz, suche łodygi do produkcji biopaliw stałych, a bulwy do produkcji etanolu.

Jego uprawa jest podobna jak pod ziemniak. Przeciętnie wysadza się 1,2 t bulw na ha, stosując rozstaw 40×70 cm i głębokość 12-15cm. Sadzić można jesienią lub wiosną. Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe są podobne jak w uprawie